

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl. 2:

B 60 K 17/10

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördenpatentamt

DT 25 39 278 A 1

11

Offenlegungsschrift 25 39 278

21

Aktenzeichen:

P 25 39 278.3

22

Anmeldetag:

4. 9. 75

43

Offenlegungstag:

24. 3. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Hydraulische Antriebseinrichtung für ein Fahrwerk, insbesondere für ein Zweiraupen-Fahrwerk

71

Anmelder:

Fried. Krupp GmbH, 4300 Essen

72

Erfinder:

Rixen, Werner, Dr.-Ing., 4044 Kaarst

3. 77 709 812/25
ORIGINAL INSPECTED

8/60

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Hydraulische Antriebseinrichtung für ein Fahrwerk, insbesondere für ein Zweiraupen-Fahrwerk, vorzugsweise zum Unterfahren von zu befördernden schweren Lastkörpern, zum Beispiel von Förderband-Antriebsstationen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Hydromotoren (13, 14), deren Schluckfähigkeit einstellbar ist, zum Antrieb des Fahrwerkes mit parallel zueinander arbeitenden Antriebswellen (15) vorgesehen sind und daß an eine Pumpe (21), deren Fördermenge je Zeiteinheit einstellbar und deren Förderrichtung umkehrbar ist, die beiden Hydromotoren (13, 14) parallel zueinander oder einer (13) der Hydromotoren allein anschließbar sind bzw. ist.
2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden Hydromotoren (13, 14) eine Vorrichtung (37) zum Einstellen der Schluckfähigkeit in Abhängigkeit von dem Druck der jeweils dem Hydromotor zugeführten Flüssigkeit solcher Art aufweist, daß einem Ansteigen dieses Druckes, bedingt durch eine Zunahme des von der Antriebswelle (15) des Hydromotors (13, 14) aufzubringenden Momentes, durch Vergrößerung der Schluckfähigkeit des Hydromotors entgegengewirkt wird.
3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtungen zum Einstellen der Schluckfähigkeit der beiden Hydromotoren (13, 14) unabhängig von dem Flüssigkeitsdruck von Hand betätigt werden können.
4. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden die Motoren ent-

2539278

2

haltenden Kreisläufe (19, 20; 23, 24) eine Spüleinrichtung (26 bis 35) enthält.

- 11 -

709812/0025

FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG IN ESSEN

Hydraulische Antriebseinrichtung für ein Fahrwerk, insbesondere für ein Zweiraupen-Fahrwerk

Der in den Patentansprüchen gekennzeichneten Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Antriebseinrichtung für ein Fahrwerk mit einfachen Mitteln so zu gestalten, daß die Fahrgeschwindigkeit in weiten Grenzen gesteuert werden kann.

Insbesondere ist die Erfindung von Bedeutung für Zweiraupen-Fahrwerke, welche zum Befördern schwerer Lastkörper, z.B. von Antriebsstationen von Förderband-Anlagen, bestimmt sind und die zu diesem Zweck in eine portalartige Öffnung des Lastkörpers eingefahren werden können, worauf durch hydraulisches Anheben einer Plattform von dem Zweiraupen-Fahrwerk aus der Lastkörper vom Boden abgehoben wird.

Die Erfindung bringt den Fortschritt, daß die Fahrgeschwindigkeit des Fahrwerkes gegenüber der bei der Beförderung eines schweren Lastkörpers zweckmäßigen Geschwindigkeit erheblich - beispielsweise auf das Doppelte - erhöht werden kann, wenn das Fahrwerk ohne Lastkörper möglichst schnell einen Ortswechsel vornehmen soll, und daß andererseits das Fahrwerk zum Zwecke des Manövrierens mit sehr stark herabgesetzten Geschwindigkeiten gefahren werden kann, insbesondere, damit es leicht genau in die zum Aufnehmen des Lastkörpers erforderliche Lage gebracht werden kann. Hierdurch wird es beim Rücken einer Förder-

bandanlage möglich, die Band-Antriebsstationen, gesondert von den in der Förderstrecke befindlichen Bandtraggerüsten, in kurzer Zeit an die der jeweils neuen Förderstrecke entsprechende Stelle zu befördern, wobei jeweils nur ein Fahrwerk für eine Mehrzahl von zu befördernden Antriebsstationen bereitgehalten werden muß.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt; und zwar zeigen

Fig. 1 ein Zweiraupen-Fahrwerk in einem lotrechten Längsmittelschnitt,

Fig. 2 eine Stirnansicht desselben Fahrwerkes, teilweise im Schnitt, und

Fig. 3 ein Schaltbild für die hydraulische Antriebseinrichtung einer der beiden Raupen.

Zwei Fahrwerksträger 1 stützen sich mit Laufrädern 2 auf die beiden Raupen 3. Zwischen den beiden Raupen 3 ist ein kastenförmiger Grundkörper 4 angeordnet, der sich an einem Ende mit Hilfe von Ansätzen in zwei Punkten auf die beiden Fahrwerksträger 1 und am anderen Ende in einem Punkt auf eine Querschwinge 5 stützt. Diese ist um einen am Grundkörper 4 sitzenden Zapfen mit in Fahrtrichtung liegender Mittellinie schwenkbar gelagert. Sie stützt sich an beiden Enden in Gelenken auf die Fahrwerksträger 1.

In der Mitte des Grundkörpers 4 ist ein Führungszapfen 6

In lotrechter Richtung schiebbar geführt. Sein oberes Ende ist durch ein Kugelgelenk 7 mit einer Plattform 8 verbunden, die in der abgesenkten Lage nach Fig. 1 auf Rollen 9 aufliegt, die auf der Oberseite des Grundkörpers 4 gelagert und teilweise antreibbar sind. In dem Grundkörper 4 sitzen ferner - gleichmäßig um den Führungszapfen 6 verteilt - vier Zylinder 10, in denen Kolben 11 hydraulisch nach oben ausfahrbar geführt sind.

Wenn beispielsweise eine portalartige Antriebsstation einer Förderbandanlage, welche gedrückt wird, in die entsprechende neue Betriebsstellung befördert werden soll, fährt das Zweiraupen-Fahrwerk in die Portalöffnung der Station ein und zwar so, daß ihre Mitte möglichst genau unter dem Schwerpunkt der Station liegt. Die Plattform 8 wird, nachdem sie gegenüber der Antriebsstation ausgerichtet ist, mittels der Kolben 11 angehoben, bis sie an der Unterseite der Station innerhalb der Portalöffnung anliegt. Die Antriebsstation wird erst, nachdem sie fest mit der Plattform 8 verbunden ist, vom Boden abgehoben, so daß sie nunmehr von dem Zweiraupen-Fahrwerk befördert werden kann.

Jede der beiden Raupen 3 wird über einen Antriebsstern an einem Ende des betreffenden Fahrwerkträgers 1 angetrieben. Hierzu dienen zwei Hydromotoren 13, 14. Beispielsweise handelt es sich um Axialkolbenmotoren. Die Schluckfähigkeit dieser Motoren kann durch Änderung der Winkellagen zwischen den Drehachsen des die Axialkolben enthaltenden Gehäuses bzw. der Taumelscheibe gesteuert werden. Es können aber auch Radialkolbenmotoren oder Flügelzellen-Motoren verwendet werden, deren Schluckfähigkeit durch Änderung einer Exzentrizität in der Kinematik der Kraft-

übertragung gesteuert werden kann.

Die Antriebswellen 15 der beiden Hydromotoren liefern deren Antriebsleistung an ein Zusammenfassungsgetriebe 16, dessen Antriebswelle mit dem Antriebsstern gekuppelt ist. Als Drehmomentstütze für das Getriebe 16 dient ein Hebelarm 18, der mit einem Ende an den Fahrwerkträger 1 angeschlossen ist.

Jeder der beiden Hydromotoren 13, 14 liegt in einem geschlossenen Öl-Kreislauf.

Der den Hydromotor 13 enthaltene Ölkreis wird durch zwei Leitungen 19, 20 gebildet, durch welche der Hydromotor mit einer Pumpe 21 verbunden ist. Dieser wird von einem Verbrennungsmotor mit gleichbleibender Drehzahl angetrieben. Sie kann grundsätzlich von der gleichen Bauart sein wie die Hydromotoren 13, 14. Ihre Förderleistung, d.h. das in der Zeiteinheit von ihr geförderte Ölvolumen, sowie die Förder-Richtung können vom Bedienungsmann mittels einer Stellvorrichtung 22 eingestellt werden. Das kann z.B. über einen Meisterschalter, eine Regel-Elektronik oder ein Servoventil geschehen. Für eine bestimmte Drehrichtung des Hydromotors 13 wird diesem von der Pumpe 21 Druckflüssigkeit durch die Leitung 19 zugeführt, während durch die Leitung 20 Öl aus dem Hydromotor 13 zu der Pumpe 21 zurückläuft. Wenn die Drehrichtung der Pumpe mittels der Stellvorrichtung 22 umgekehrt wird, liefert sie Öl unter Druck durch die Leitung 20 an den Hydromotor 13, von dem dann durch die Leitung 19 Öl zur Pumpe zurückfließt.

Der Öl-Kreislauf, in dem der Hydromotor 14 liegt, wird durch zwei Leitungen 23, 24 gebildet, die von den Leitungen 19 bzw. 20 abgezweigt sind. Das erfolgt über einen

Schalter 25, durch den die Leitungen 23, 24 - wie in Fig. 3 dargestellt ist - von den Leitungen 19 bzw. 20 abgetrennt oder mit diesen verbunden werden können. Im letzteren Fall wird der Hydromotor 14 parallel zu dem Hydromotor 13 betrieben, wobei ihm - je nach der eingestellten Drehrichtung der Pumpe 21 - entweder durch die Leitung 23 oder 24 Drucköl zugeführt und gleichzeitig Öl von ihm durch die Leitung 24 bzw. 23 an die Pumpe 21 zurückgeführt wird.

Jeder der beiden Hydromotoren 13, 14 ist mit einem Stellgerät versehen, was in Fig. 3 nur schematisch dargestellt ist. Je nach der konstruktiven Ausführung der Hydromotoren 13, 14 - z.B. in bekannter Weise als Axialkolbenmotoren mit Schrägachsen oder mit Schrägscheiben - kann die Einstellung der Schluckfähigkeit, d.h. derjenigen Ölmenge, die in der Zeiteinheit durch den Hydromotor hindurchlaufen kann, - auf unterschiedliche Weise erfolgen. Als Mittel hierfür ist in Fig. 3 für jeden Hydromotor ein Stellhebel 36 dargestellt, an dem eine Stange einer Regel- und Stelleinrichtung 37 angreift. Diese ist an die Leitungen 19 und 20 bzw. 23 und 24 über zwei Rückschlagventile 38, 39 angeschlossen. Diese sind so angeordnet, daß dann, wenn z.B. in der Leitung 19 ein höherer Öldruck herrscht als in der Leitung 20, dieser Öldruck über das Rückschlagventil 39 auf die Regel- und Stelleinrichtung 37 wirkt, während das Rückschlagventil 38 durch die Druckdifferenz geschlossen gehalten wird. Umgekehrt wird die Regel- und Stelleinrichtung 37, wenn z.B. in der Leitung 20 ein höherer Öldruck herrscht als in der Leitung 19, über das Rückschlagventil 39 von diesem Öldruck beaufschlagt, während das Rückschlagventil 38 geschlossen ist. Der höhere Öldruck kann entweder in derjenigen Leitung herrschen, durch welche dem Hydromotor Öl von der Pumpe 21 zugeführt wird. Oder es kann in

derjenigen Leitung, durch welche von dem Hydromotor 13 oder 14 Öl nach der Pumpe 21 fließt, ein höherer Öldruck herrschen als in der Zulaufleitung, und zwar z.B. dann, wenn das Raupenfahrwerk nicht durch von der Pumpe gelieferte Energie fortbewegt, sondern geschoben wird oder auf einer Böschung abwärts fährt, wobei der Hydromotor als Pumpe wirkt.

Die Regel- und Stelleinrichtung bewirkt selbständig, daß dann, wenn der Öldruck in der betreffenden Leitung zu steigen beginnt, der Hydromotor auf eine größere Schluckfähigkeit eingestellt wird derart, daß der Öldruck in dieser Leitung nahezu gleichbleibt. Umgekehrt wirkt die Regel- und Stelleinrichtung 37 einem Absinken des Öldruckes in der betreffenden Leitung entgegen.

Man hat es auch in der Hand, die Schluckfähigkeit der Hydromotoren 13, 14 willkürlich zu ändern. Zu diesem Zweck wird die Regel- und Stelleinrichtung 37 von Hand z.B. aus einer Drucköl-Quelle 40 mit einem hohen Öldruck so beaufschlagt, daß der Hydromotor 13, 14 unabhängig davon, welche Öldrucke in den Leitungen 19, 20 und 23, 24 herrschen, auf seine größte Schluckfähigkeit eingestellt wird.

Die beiden Kreisläufe 19, 20 und 23, 24 sind mit je einer Einspeiseleitung 26 bzw. 27 und mit je einer Ablaufleitung 28 bzw. 29 über zwei Paare von Rückschlagventilen 30 bzw. 31 sowie je einen Schalter 32 bzw. 33 verbunden. Bei den dargestellten Mittellagen der Schalter 32, 33 sind die Kreisläufe 19, 20 und 23, 24 von den Leitungen 26 bis 29 abgetrennt.

Wenn in den Leitungen 19 und 23 ein höherer Öldruck herrscht als in den Leitungen 20 und 24, werden die Schieber der Schalter 32, 33 infolge der Druckdifferenz, welche

durch die Leitungen 34, 35 vermittelt wird, nach links geschoben. Demgemäß fließt Öl aus den Leitungen 26, 27 über die jeweils links befindlichen Rückschlagventile 30, 31 durch Teile der Leitungen 20, 24 und durch die Leitungen 28, 29 ab. Wenn in den Leitungen 20, 24 ein höherer Öldruck herrscht als in den Leitungen 19, 20, werden die Schieber der Schalter 32, 33 nach rechts geschoben, so daß Öl aus den Leitungen 26, 27 über die rechts befindlichen Rückschlagventile 30, 31 und Teile der Leitungen 19, 23 sowie durch die Leitungen 28, 29 abfließt. Die Umschaltung der Schalter 32, 33 erfolgt also selbsttätig. Auf diese Weise wird das in den Kreisläufen enthaltene Öl nach einer gewissen Zeit ausgewechselt, wobei Leckverluste ausgeglichen werden.

Die Bewegungsgeschwindigkeit jeder der beiden Raupen 3 kann mit der beschriebenen Antriebseinrichtung auf dreierlei Weise gesteuert werden:

1. dadurch, daß man wahlweise den Hydromotor 14 mittels des Schalters 32 von der Pumpe 20 abschaltet oder ihn an diese anschaltet;
2. dadurch, daß die Förderleistung der Pumpe 20 mittels der Stellvorrichtung 22 geändert wird;
3. dadurch, daß mittels der Steuerglieder 28 die Schluckfähigkeit der Hydromotoren 13, 14 unabhängig von den Stellgeräten 23 bis 26 vergrößert wird.

Es sei angenommen, daß der Hydromotor 14 - bei der in Fig. 3 dargestellten Lage des Schalters 25 - von dem

Kreislauf 19, 20 abgeschaltet ist, so daß er kein Öl von der Pumpe 21 erhält. Ferner sei angenommen, daß die Förderleistung der Pumpe 21, d.h. die in der Zeiteinheit von der Pumpe geförderte Ölmenge, vom Wert null bis auf einen Wert Q_p geändert werden kann. Praktisch kommt für den Dauerbetrieb eine Steuerung der Förderleistung von einem Wert $0,3 Q_p$ bis Q_p in Betracht. Wenn die Pumpe 21 die größte Förderleistung Q_p liefert, arbeitet der Hydromotor 13, der allein diese Ölmenge zu schlucken hat, mit der größten Drehzahl. Dieser entspricht die größte Fahrgeschwindigkeit v_{max} der Raupe 3. Es sei angenommen, daß die Schluckfähigkeit jedes der beiden Hydromotoren 13, 14 mittels der Regel- und Stelleinrichtung 37 von einem Wert Q_M auf $3,3 Q_M$ erhöht werden kann. Wenn dann der Hydromotor 13 die verringerte, von der Pumpe 21 gelieferte Ölmenge $0,3 Q_p$ mit der größten Schluckfähigkeit $3,3 Q_M$ verarbeitet, verringert sich die Fahrgeschwindigkeit der Raupe auf $0,09 v_{max}$. Die Schluckfähigkeit des Hydromotors 13 wird in dem Bereich von $0,09 v_{max}$ bis v_{max} gewöhnlich selbsttätig durch die Regel- und Stelleinrichtung 37 soeingestellt, daß der jeweils höhere Öldruck in einer der Leitungen 19, 20 nahezu konstant bleibt.

Es ist aber, wenn nur der Hydromotor 13 an die Pumpe 21 angeschlossen ist, auch möglich, daß - unter Ausschaltung der selbsttätigen Regelung der Schluckfähigkeit - über die Regel- und Stelleinrichtung 37 von Hand die Schluckfähigkeit des Hydromotors 13 auf den größten Wert von $3,3 Q_M$ erhöht und so die Geschwindigkeit $0,09 v_{max}$ der Raupe 3 erzielt wird.

Das Raupenfahrwerk kann sonach, wenn nur der Hydromotor 13 an die Pumpe 21 angeschlossen ist, in einen Bereich von $0,09 v_{max}$ bis v_{max} gefahren werden, und zwar mit einer

lastabhängigen Regelung oder mit einer unabhängigen Steuerung. Das kommt in Betracht, wenn das Raupenfahrwerk im unbeladenen Zustand möglichst schnell an eine Arbeitsstelle überführt werden soll.

Wenn mittels des Zweiraupen-Fahrwerkes z.B. eine Antriebsstation einer Förderbandanlage befördert werden soll, werden beide Hydromotoren 13 und 14 an die Pumpe 21 angeschlossen, es wird also der Schieber des Schalters 25 nach links geschoben. Wenn dann die Pumpe 21 die volle Förderleistung Q_p hat, schluckt jeder der beiden Motoren nur die Hälfte der Ölmenge. Infolgedessen ist die größte Fahrtgeschwindigkeit nur halb so groß wie die im vorhergehenden Fall erreichbare Geschwindigkeit; sie ist also gleich $0,5 v_{\max}$. Wenn die Förderleistung der Pumpe auf $0,3 Q_p$ herabgesetzt wird und die Schluckfähigkeit der beiden Hydromotoren 13, 14 - entweder selbsttätig oder von Hand - auf den größten Wert $3,3 Q_M$ erhöht wird, verringert sich die Fahrgeschwindigkeit des Raupen-Fahrwerkes auf

$$1/2 \cdot 0,3 Q_p : 3,3 \cdot v_{\max} = 0,045 v_{\max}.$$

Zum Rangieren werden ebenfalls beide Hydromotoren 13 und 14 an die Pumpe 21 angeschlossen. Außerdem werden beide Hydromotoren von Hand auf die größte Schluckfähigkeit $3,3 Q_M$ eingestellt. Wenn dann die Pumpe mit der verringerten Förderleistung von $0,3 Q_p$ betrieben wird, ergibt sich - ebenso wie im vorhergehenden Fall - eine kleinste Fahrgeschwindigkeit des Raupenfahrwerkes von $0,045 v_{\max}$. Diese Geschwindigkeit kann erhöht werden auf $0,15 v_{\max}$, wenn die Pumpe mit ihrer vollen Förderleistung Q_p betrieben wird. Das Arbeiten in diesem niedrigen Geschwindigkeitsbereich - im "Kriechgang" - ermöglicht es, das Raupenfahrwerk langsam

und genau gegenüber der Antriebsstation oder dergleichen einzustellen. Insbesondere kann man mit guter Genauigkeit das Zweiraupen-Fahrwerk so manövrieren, daß die Mitte der Plattform C unter dem Schwerpunkt der auszubehenden Antriebsstation od. dgl. liegt.

Dadurch, daß die erwähnten drei Möglichkeiten zur Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit für sich oder ggf. teilweise gleichzeitig angewendet werden, erreicht man einen Steuerbereich für die Fahrgeschwindigkeiten im Verhältnis $v_{\max} : 0,045 v_{\max}$, d.h. in einem Verhältnis von 22 : 1.

Mittels der Stellvorrichtung 22 kann die Pumpe 21 auch so eingestellt werden, daß die Richtung des Ölstromes umgekehrt wird, daß also die angetriebene Raupe im entgegengesetzten Sinn läuft wie vorher. Dadurch, daß die beiden Raupen 2 mit verschiedenen Geschwindigkeiten, ggf. mit entgegengesetzten Richtungen, angetrieben werden, kann das Zweiraupen-Fahrwerk gelenkt werden. Für die Lenkung ergibt sich dank dem erwähnten großen Steuerbereich für die Fahrgeschwindigkeiten jeder der beiden Raupen ein großer Spielraum und insbesondere für das Rangieren eine große Feinfühligkeit.

MEMPHIS, TENNESSEE 38003

FIG. 1

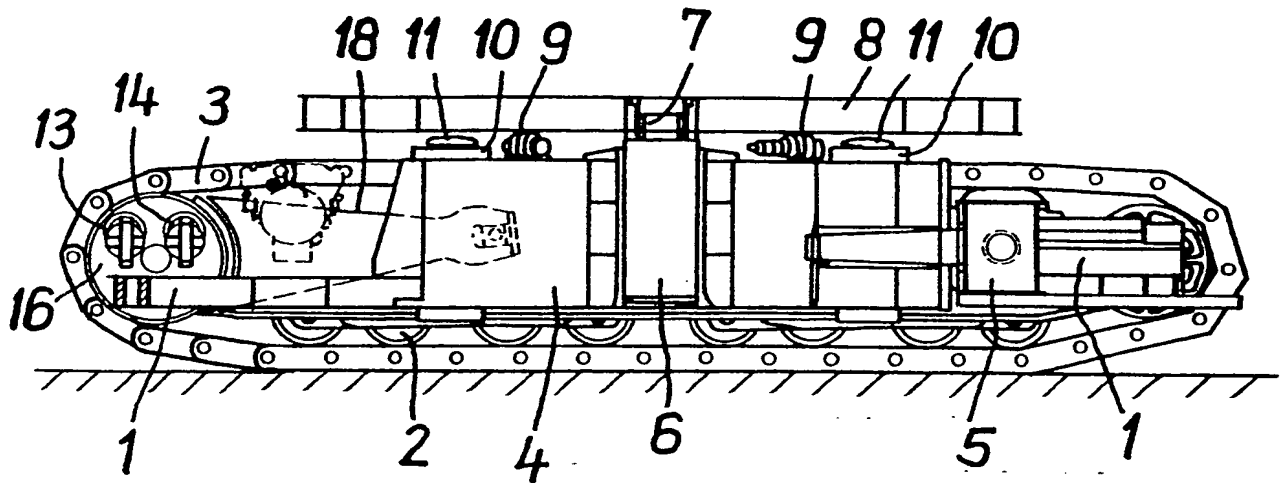
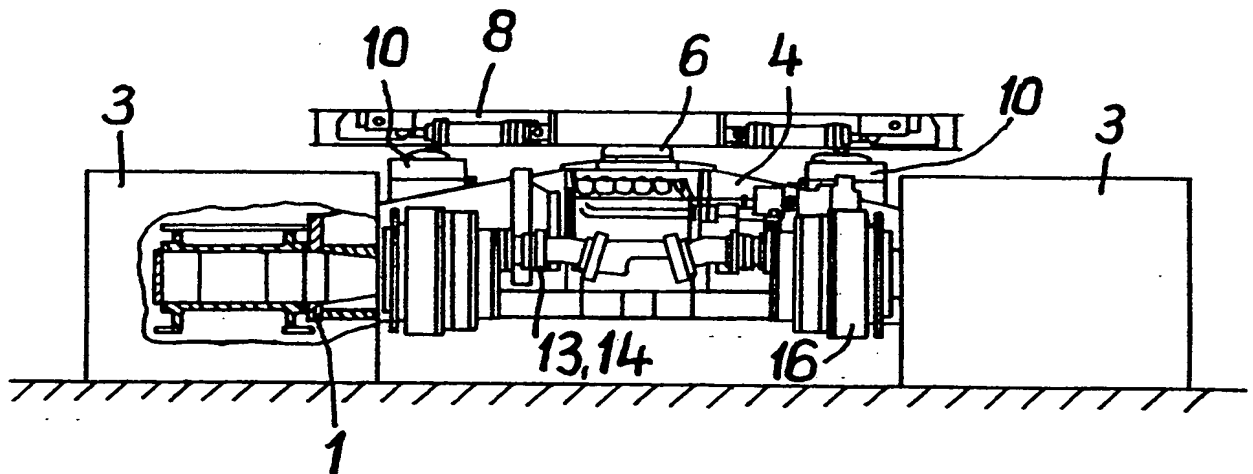


FIG. 2



B60K

17-10

AT:04.09.1975 OT:24.03.1977

709812/0025

FIG. 3

